

Needle bearing esp. for radial piston pump

Patent number: DE19704752
Publication date: 1998-08-13
Inventor: BARTSCH THOMAS [DE]; WAGNER CHRISTOPH [DE];
PASZEHR KLAUS [DE]; VOLZ PETER DR [DE];
MARTIN SVEN [DE]
Applicant: ITT MFG ENTERPRISES INC [US]
Classification:
- **International:** F16C19/34; F04B1/04
- **european:** F04B1/04K3B; F16C19/46; F16C19/56; F16C33/46;
F16C35/063
Application number: DE19971004752 19970208
Priority number(s): DE19971004752 19970208

Abstract of DE19704752

The needle bearing (60) is for a shaft (40), and has an outer shell (62) and a cage for the needles (64). The needles are inclined slightly at an angle of 1-5 deg in circumferential direction of the cylinder surface of the shaft, so that they enclose an angle with every straight line located in the cylinder surface and parallel to a longitudinal centre axis. The outer shell of the needle bearing is cup-shaped, and its base (72) has an inward directed raised part (74). This is used to place the bearing on the end face (76) of the component to be born.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page Blank (uspto)

BEST AVAILABLE COPY



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 04 752 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 16 C 19/34
F 04 B 1/04

②① Aktenzeichen: 197 04 752.1
②② Anmeldetag: 8. 2. 97
④③ Offenlegungstag: 13. 8. 98

DE 197 04 752 A 1

⑦① Anmelder:
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US

⑦④ Vertreter:
Portwich, P., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 60488 Frankfurt

⑦② Erfinder:
Bartsch, Thomas, 65527 Niedernhausen, DE;
Wagner, Christoph, 61231 Bad Nauheim, DE;
Paszehr, Klaus, 61381 Friedrichsdorf, DE; Volz,
Peter, Dr., 64291 Darmstadt, DE; Martin, Sven,
68723 Schwetzingen, DE

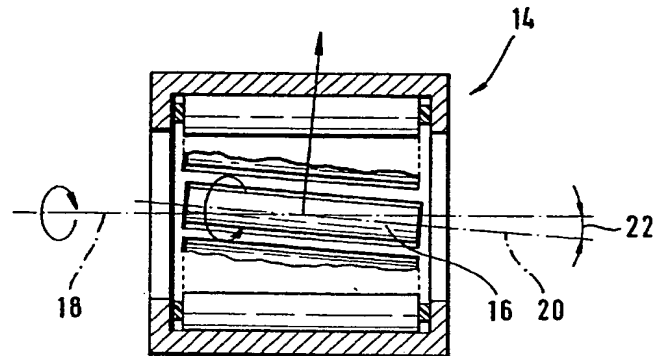
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	30 22 777 C2
DE	24 47 908 C2
DE-AS	12 68 444
DE-AS	12 52 475
DE-AS	12 08 124
DE	44 30 909 A1
DE	43 31 625 A1
DE	38 40 691 A1
DE-OS	22 50 213
DE-GM	19 65 501
US	39 20 296

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Nadellager, insbesondere für eine Radialkolbenpumpe

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Nadellager für ein umdrehbares zylindrisches Bauteil, insbesondere eine Welle (4, 24, 40), mit einer Außenschale (12, 62) und einem die Nadeln (8, 16, 26, 64) unverlierbar aufnehmenden Nadelkäfig (10), in welchem die Nadeln umdrehbar und gegen die Außenseite des Bauteils abrollbar vorgesehen sind sowie eine ein solches Lager aufweisende Radialkolbenpumpe. Um eine Betriebsposition des Lagers vorgeben zu können, ist das Lager dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln (16, 26, 64) in Umfangsrichtung der Zylinderfläche geringfügig geneigt sind, so daß sie mit jeder in der Zylinderfläche liegenden und zur Längsmittelachse (18) parallelen Geraden einen Winkel einschließen.



DE 197 04 752 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Nadellager für ein umdrehbares zylindrisches Bauteil, insbesondere eine Welle, mit einer Außenschale und einem die Nadeln unverlierbar aufnehmenden Nadelkäfig, in welchem die Nadeln umdrehbar und gegen die Außenseite des Bauteils abrollbar vorgesehen sind.

Derartige Nadellager sind bekannt. Sie werden insbesondere bei Radialkolbenpumpen eingesetzt, wobei die in radialer Richtung verschieblichen Kolben unter Vorspannung stehend mit ihren Stirnseiten gegen die Außenschale des Lagers anliegen. Das Lager selbst läuft auf einem exzentrisch umlaufenden Wellenzapfen und bewegt somit die Kolben in radialer Richtung hin und her. Es besteht nun oftmals der Nachteil, daß das Radialnadellager mit einer Stirnseite der Außenschale gegen einen vorzugsweise aus Aluminium bestehenden Pumpenblock oder gegen den harten Innenring eines die Welle lagernden Wälzlagers anläuft, wodurch ein hoher Verschleiß an den beiden Reibpartnern entsteht und ggf. die Funktionsfähigkeit der Pumpe gefährdet werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Radialnadellager der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit dem die vorstehend beschriebenen Nachteile beseitigt werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Nadellager, insbesondere bei einem Radialnadellager der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Nadeln in Umfangsrichtung der Zylinderfläche geringfügig geneigt sind, so daß sie mit jeder in der Zylinderfläche liegenden und zur Längsmittelachse parallelen Geraden einen Winkel einschließen. Dies bedeutet mit anderen Worten, daß die Projektion einer jeden Nadel auf die Längsmittelachse des Lagers einen Winkel mit der Längsmittelachse einschließt. Es wird hierdurch auf erfindungsgemäße Weise erreicht, daß bei Umdrehen der Nadeln durch das umdrehende zylindrische Bauteil eine axiale Kraftkomponente erzeugt wird, welche das Lager in Abhängigkeit von der Umdrehungsrichtung des Bauteils und vom Neigungssinn der Nadeln in die eine oder andere axiale Richtung zu verschieben sucht. Auf diese Weise kann ein nachteiliges Anlaufen der Außenschale des Lagers nach einer Seite hin verhindert werden, indem die Nadeln in Umfangsrichtung derart geneigt werden, daß eine in die entgegengesetzte Richtung weisende Axialkraftkomponente erzeugt wird.

Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Neigung der Lagernadeln 0,5 bis 5 Grad umfaßt.

Nach einem weiteren Erfindungsgedanken ist die Außenschale des Nadellagers topfförmig ausgebildet. Das Nadellager ist daher geeignet, auf einem freiliegenden Wellenzapfen angeordnet zu werden, insbesondere an einem exzentrisch umlaufenden Wellenende einer Pumpenwelle. Durch geeignete Orientierung der Nadeln ist es möglich, eine in Richtung auf die Antriebsseite der Welle gerichtete Axialkraftkomponente zu erzeugen, so daß das Nadellager mit dem Boden der Außenschale gegen die Stirnseite des Wellenzapfens gedrückt wird. Auf diese Weise ist eine definierte Betriebsposition des Lagers erreicht, und es besteht nicht die Gefahr, daß sich das Lager in der entgegengesetzten Richtung unkontrolliert vom Wellenzapfen entfernt und in ungewollter Weise mit der Außenseite des Bodens der topfförmigen Außenschale an eine Aluminiumwand eines Kurbelraums oder dergleichen anzulaufen beginnt.

Sofern bei einem topfförmigen Lager ein Anlaufen des Bodens an der Stirnfläche eines Wellenzapfens erwünscht ist, erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn der Boden der topfförmigen Außenschale eine nach innen gewandte

Erhebung aufweist, mit der das Lager an diese Stirnseite anlegbar ist. In vorteilhafter Weise kann die Erhebung von einer Ausprägung gebildet sein.

Bei einer Radialkolbenpumpe, bei der die Welle in axialer Richtung neben dem exzentrisch umlaufenden Wellenabschnitt oder -zapfen von einem Wälzlager an einem Pumpengehäuse oder -block gelagert ist, erweist sich die Erfindung als besonders vorteilhaft, da durch die Verwendung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Radialnadellagers ein unkontrollierbares und ungewolltes Anlaufen der Stirnseite der Außenschale des Lagers an den aus hartem Stahl bestehenden Innenring des Radialwälzlagers der Welle verhindert werden kann.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Stirnansicht eines Radialnadellagers zur Veranschaulichung der Drehrichtung der Komponenten;

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Nadellagers;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Funktionsweise eines erfindungsgemäßen Nadellagers; und

Fig. 4 eine ausschnittsweise Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe.

Fig. 1 zeigt ein an sich bekanntes, insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 bezeichnetes Radialnadellager, welches auf einem mit der Exzentrizität E exzentrisch umlaufenden Wellenabschnitt 4 vorgesehen ist. Gegen einen Außenumfang 6 des exzentrisch umlaufenden Wellenabschnitts 4 liegen Nadeln 8 an. Die Nadeln 8 sind innerhalb eines Lagerkäfigs 10 unverlierbar aufgenommen und spielbehaftet gegen den Außenumfang 6 des Wellenabschnitts 4 anlegbar. Das Lager umfaßt desweiteren eine Außenschale 12, deren Innenseite in wälzendem bzw. abrollendem Kontakt zu den Nadeln 8 steht und die Nadeln 8 bzw. den Lagerkäfig 10 in axialer Richtung fixiert.

Wie in der Fig. 1 angedeutet, dreht der Wellenabschnitt 4 in Richtung des Uhrzeigersinns. Wenn nun die Nadeln 8 gegen den Außenumfang 6 des Wellenabschnitts 4 anliegen und dagegen abrollen, so werden sie – wie ebenfalls aus der Fig. 1 ersichtlich – gegen den Uhrzeigersinn gedreht und versuchen ihrerseits die Außenschale 12 in eine Umdrehung entgegen der Uhrzeigersinnrichtung zu versetzen.

Fig. 2 zeigt eine ausschnittsweise geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Lagers, wobei unter Beibehaltung des unter Fig. 1 beschriebenen Drehsinns die Ansicht in Richtung der Pfeile II-II dargestellt wäre. Die Nadeln 14 des erfindungsgemäßen Lagers sind in Umfangsrichtung im wesentlichen innerhalb der durch die Nadeln aufgespannten zylindrischen Fläche geneigt. Sie sind also nicht auf die Längsmittelachse 18 zugeneigt oder von dieser weggeneigt, sondern sie sind in Umfangsrichtung derart verkippt, daß die Projektion der axialen Richtung 20 der Nadeln 16 auf die Längsmittelachse 18 einen spitzen Winkel 22 mit der Längsmittelachse 18 einschließen würde.

Bei der in der Fig. 2 angedeuteten Umdrehungsrichtung eines nur durch die Längsmittelachse dargestellten Bauteils ergibt sich die in der Fig. 2 dargestellte Umdrehungsrichtung der in Betrachtungsrichtung vorne liegenden Nadel 16. Der Drehsinn des Bauteils um die Längsmittelachse 18 ist derart, daß es bei Betrachtung der Fig. 2 in der Zeichenebene von einem Betrachter "wegrollen" würde, und die Nadel 16 würde auf einen Betrachter "zurollen". Dies bedeutet, daß die Nadeln 16 durch ihre Neigung um den Winkel 22 auf dem Außenmantel des Bauteils abrollen und dabei einen stetigen Versatz des Lagers 14 nach links bewirken, sofern das Lager 14 nicht in irgendeiner Weise daran gehindert

BEST AVAILABLE COPY

wird.

In Fig. 3 wird die beim Betrieb eines erfindungsgemäßen Lagers auftretende Kinematik veranschaulicht. Mit dem Bezugszeichen 24 ist ein umdrehbares Bauteil dargestellt, gegen dessen Außenseite eine Nadel 26 anliegt, die gegen die Längsmittelachse in Umfangsrichtung geneigt ist. Bei rotierendem Antrieb des Bauteils 24 wird in dessen Umfangs- und Umdrehungsrichtung eine Kraftkomponente 28 auf die Umfangsfläche der Nadel 26 übertragen. Diese Kraftkomponente 28 läßt sich zerlegen in eine Komponente 30, welche in Umfangsrichtung der Nadel 26 gerichtet ist und in eine in Längsrichtung der Nadel 26 gerichtete Axialkomponente 32. Wenn die Nadeln 26 innerhalb eines Nadelkäfigs bzw. einer Außenschale des Lagers aufgenommen sind und diese Außenschale beispielsweise mit ihrem topfförmigen Boden gegen eine axiale Stirnseite des Bauteils 24 anliegt, so wird diese axiale Kraftkomponente 32 auf die Stirnseite des Bauteils 24 übertragen und bewirkt, daß das Lager in einer definierbaren Stellung verbleibt.

Schließlich zeigt Fig. 4 eine ausschnittsweise Ansicht einer Radialkolbenpumpe. Auf einer Pumpenwelle 40 ist ein Kollektor 42 drehfest vorgesehen, der mit einer Bürstenanordnung 44 zusammenwirkt. In axialer Richtung neben dem Kollektor 42 ist ein Kugellager 46 vorgesehen, dessen Innenring drehfest mit der Pumpenwelle 40 verbunden ist, und dessen Außenring 50 in eine Stufe 52 eines vorzugsweise aus Aluminium bestehenden Pumpenblocks 54 eingepaßt ist. Auf der vom Kollektor 42 abgewandten Seite des Kugellagers 46 geht die Pumpenwelle 40 unmittelbar in einen exzentrisch umlaufenden Wellenabschnitt oder -zapfen 56 über, der das freie Wellenende bildet und sich in einen Kurbelraum 58 des Pumpenblocks 54 hinein erstreckt. Auf dem freien Ende des Wellenzapfens 56 ist ein topfförmiges Radialnadellager 60 vorgesehen, welches eine topfförmige äußere Lagerschale 62 aufweist, mit der das Lager auf den freien Wellenzapfen 56 aufgestülpt ist. Zwischen der Außenschale 62 und dem Außenumfang des freien Wellenzapfens 56 sind in einem nicht dargestellten Lagerkäfig unverlierbar und umdrehbar gehaltene Nadeln 64 vorgesehen, welche, wie im Zusammenhang mit den Fig. 2 und 3 erläutert, in Umfangsrichtung geneigt sind. Auf der in der Figur linken Seite ist ein zylinderförmiger Kolbenraum 66 ausgebildet, der einen in radialer Richtung verschieblichen und in der Figur nicht dargestellten Kolben aufnehmen kann, der unter Vorspannung stehend mit seiner Stirnseite an die Außenseite 68 der Lagerschale 62 anlegbar ist und bei exzentrischer Umdrehung des Wellenzapfens 56 hin- und herbewegt wird.

Durch die Neigung der Lagernadeln 64 in Umfangsrichtung wird erreicht, daß das Lager 60 in Richtung auf die Elektromotorseite läuft. Die Lageraußenschale 62 ist dabei so ausgebildet, daß auf der Innenseite 70 des Bodens 72 eine Erhebung 74 ausgeprägt ist, welche gegen eine Stirnseite 76 des Wellenzapfens 56 anliegt und somit eine Betriebsposition des Lagers 60 bezüglich der Pumpenwelle 40 definiert. Die vom Boden 72 abgewandte Stirnseite 78 der Außenschale 62 ist in dieser definierten Betriebsposition hinreichend vom Innenring 48 des Kugellagers 46 beabstandet, so daß es hier nicht zu einem Anlaufen kommt.

Patentansprüche

1. Nadellager für ein umdrehbares zylindrisches Bauteil, insbesondere eine Welle (4, 24, 40), mit einer Außenschale (12, 62) und einem die Nadeln (8, 16, 26, 64) unverlierbar aufnehmenden Nadelkäfig (10), in welchem die Nadeln umdrehbar und gegen die Außenseite des Bauteils abrollbar vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet,

daß die Nadeln (16, 26, 64) in Umfangsrichtung der Zylinderfläche geringfügig geneigt sind, so daß sie mit jeder in der Zylinderfläche liegenden und zu einer Längsmittelachse (18) parallelen Geraden einen Winkel einschließen.

2. Nadellager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung 1 bis 5 Grad umfaßt.

3. Nadellager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschale (62) des Nadellagers (60) topfförmig ausgebildet ist.

4. Nadellager nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (72) der topfförmigen Außenschale (62) eine nach innen gewandte Erhebung (74) aufweist, mit der das Lager (60) an die Stirnseite (76) des zu lagernden Bauteils anlegbar ist.

5. Nadellager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebung (74) eine Ausprägung ist.

6. Radialkolbenpumpe mit einer Pumpenwelle (40) mit einem exzentrisch umlaufenden Wellenabschnitt oder -zapfen (56) und mit einem auf dem Wellenabschnitt oder -zapfen (56) laufenden Nadellager (60), gegen dessen Lageraußenschale (62) die in radialer Richtung verschieblichen Pumpenkolben unter Vorspannung stehend anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß das Radialnadellager (60) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist.

7. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (40) in axialer Richtung neben dem exzentrisch umlaufenden Wellenabschnitt oder -zapfen (56) von einem Radialwälzlager (46) an einem Pumpengehäuse oder -block (54) gelagert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

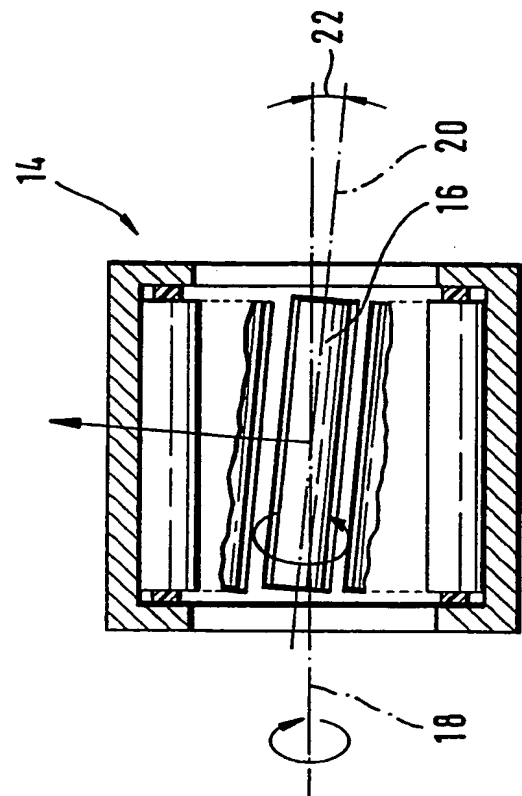


Fig. 1

Fig. 2

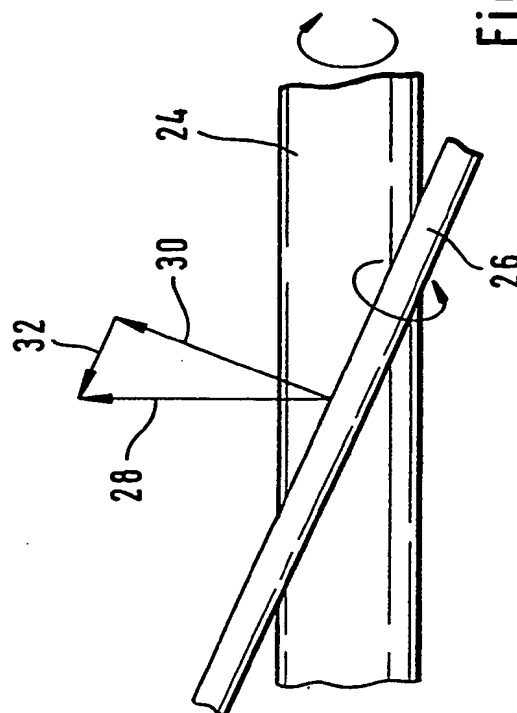


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY

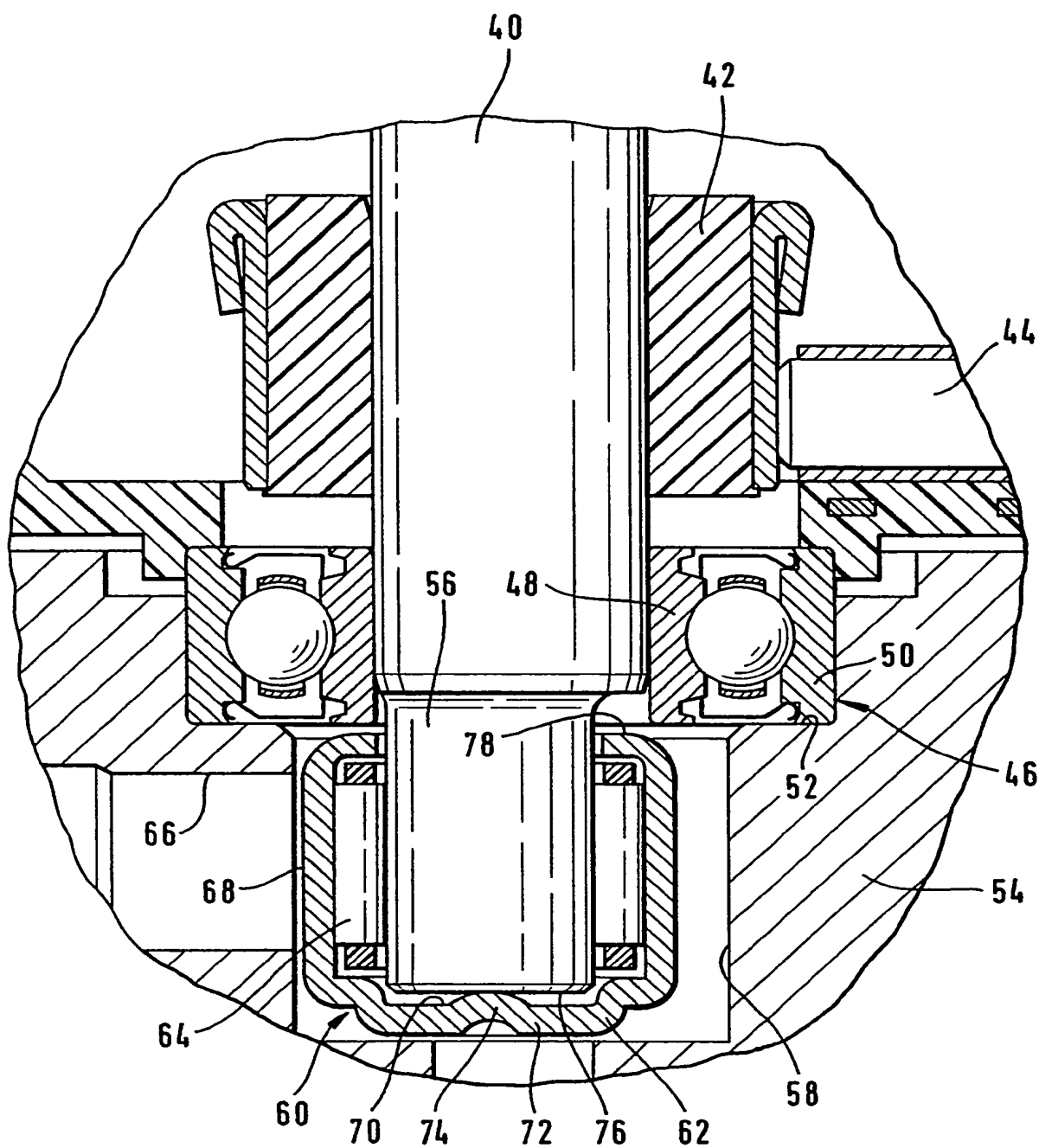


Fig. 4